

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-043730
Application Number:

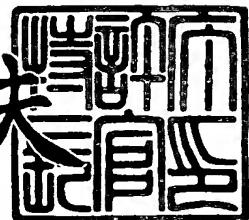
[ST. 10/C] : [JP2003-043730]

出願人 コニカミノルタホールディングス株式会社
Applicant(s):

2003年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 DOI01507
【提出日】 平成15年 2月21日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/00
G03G 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内
【氏名】 西田 聰

【特許出願人】

【識別番号】 000001270
【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078754

【弁理士】

【氏名又は名称】 大井 正彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015196
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9006393
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体上のトナー像を当該像担持体に当接されて設けられた転写手段によって転写する画像形成装置において、

像担持体および当該像担持体よりトナー像が転写される転写側部材の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係を満足する状態とされていることを特徴とする画像形成装置。

関係；像担持体と転写手段との接触領域通過時間をT秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT秒間が経過した後における像担持体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT秒間が経過した後における転写側部材の純水に対する接触角より大きい。

【請求項2】 像形成体上に形成されるトナー像を当該像形成体に当接されて設けられた転写手段により転写材上に転写する画像形成装置において、

像形成体の表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布機構が設けられており、

潤滑剤塗布機構は、像形成体の表面に当接する状態で設けられたブラシローラと、このブラシローラに押圧されて設けられた潤滑剤塊状体とを備えてなり、ブラシローラが回転されることによって潤滑剤塊状体より掻き取られた潤滑剤が像形成体の表面に塗布される構成とされており、

前記ブラシローラは像形成体との当接個所において像形成体の進行方向とは互いに逆方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が0.59N以上とされて像形成体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの固形状潤滑材の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ1cm当たり19.6~39.1mgとなる状態に設定されており、

潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、像形成体および転写材の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係(イ)を満足する状態とされていることを特徴とする画像形成装置。

関係(イ)；像形成体と転写手段との接触領域通過時間をT1秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における像形成体の純水に対する

る接触角が、表面に純水を垂らしてから T 1 秒間が経過した後における転写材の純水に対する接触角より大きい。

【請求項 3】 潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、前記像形成体に係る接触角が前記転写材に係る接触角より $5 \sim 100^\circ$ 大きい状態とされることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 像形成体上に形成されるトナー像を一次転写手段によって当該像形成体に当接されて設けられた中間転写体上に一次転写し、中間転写体上的一次転写トナー像を当該中間転写体に当接されて設けられた二次転写手段によって転写材に二次転写する画像形成装置において、

像形成体の表面に潤滑剤を塗布する第 1 の潤滑剤塗布機構および中間転写体の表面に潤滑剤を塗布する第 2 の潤滑剤塗布機構が設けられており、

第 1 の潤滑剤塗布機構および第 2 の潤滑剤塗布機構は、いずれも、像形成体または中間転写体の表面に当接されて設けられたブラシローラと、このブラシローラに押圧されて設けられた潤滑剤塊状体とを備えてなり、ブラシローラが回転されることによって潤滑剤塊状体より掻き取られた潤滑剤が像形成体または中間転写体の表面に塗布される構成とされており、

第 1 の潤滑剤塗布機構におけるブラシローラは像形成体との当接個所において像形成体の進行方向とは互いに逆方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が 0.59 N 以上とされて像形成体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数 1 万回当たりの固形状潤滑材の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ 1 cm 当たり 19.6 ~ 39.1 mg となる状態に設定されていると共に、

第 2 の潤滑剤塗布機構におけるブラシローラは中間転写体との当接個所において中間転写体の進行方向と互いに同方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が 0.29 N 以上とされて中間転写体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数 1 万回当たりの固形状潤滑材の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ 1 cm 当たり 5 ~ 19.5 mg となる状態に設定されており、

潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、像形成体および中間転写体

の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係（ロ）を満足する状態とされると共に、潤滑剤が中間転写体の表面に塗布されることにより、中間転写体および転写材の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係（ハ）を満足する状態とされることを特徴とする画像形成装置。

関係（ロ）；像形成体と中間転写体との接触領域時間をT2秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT2秒間が経過した後における像形成体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT2秒間が経過した後における中間転写体の純水に対する接触角より大きい。

関係（ハ）；中間転写体と二次転写手段との接触領域通過時間をT3秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT3秒間が経過した後における中間転写体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT3秒間が経過した後における転写材の純水に対する接触角より大きい。

【請求項5】 潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、前記像形成体に係る接触角が前記中間転写体に係る接触角より5～30°大きい状態とされると共に、潤滑剤が中間転写体の表面に塗布されることにより、前記中間転写体に係る接触角が前記転写材に係る接触角より5～90°大きい状態とされることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 像形成体に形成されるトナー像を当該像形成体に当接されて設けられた中間転写体上に一次転写手段によって一次転写し、中間転写体上的一次転写トナー像を当該中間転写体に当接されて設けられた二次転写手段によって転写材に転写し、二次転写手段に付着したトナーを電界により中間転写体上に再転写して当該トナーを除去する画像形成装置において、

二次転写手段に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布機構が設けられており、

潤滑剤塗布機構は、二次転写手段の表面に当接されて設けられたブラシローラと、このブラシローラに押圧されて設けられた潤滑剤塊状体とを備えてなり、ブラシローラが回転されることによって潤滑剤塊状体より搔き取られた潤滑剤が二次転写手段の表面に塗布される構成とされており、

前記ブラシローラは二次転写手段との当接個所において二次転写手段の進行方向と互いに同方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシロ

ーラに対する押圧荷重が0.29N以上とされて二次転写手段に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの固形状潤滑剤の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ1cm当たり5~39.6mgとなる状態に設定されており、

潤滑剤が二次転写手段の表面に塗布されることにより、中間転写体および二次転写手段の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係（二）を満足する状態とされることを特徴とする画像形成装置。

関係（二）；中間転写体と二次転写手段との接触領域通過時間をT4秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT4秒間が経過した後における二次転写手段の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT4秒間が経過した後における中間転写体の純水に対する接触角より大きい。

【請求項7】 潤滑剤が二次転写手段の表面に塗布されることにより、前記二次転写手段に係る接触角が前記中間転写体に係る接触角より5~40°大きい状態とされることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】 潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が調整されることにより潤滑剤の塗布量が調整されることを特徴とする請求項2乃至請求項7のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】 中間転写体の表面粗さが調整されることにより前記中間転写体に係る接触角の大きさが調整されることを特徴とする請求項4乃至請求項8のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項10】 中間転写体の表面に対してプラズマ処理による濡れ性の改質が行われることにより前記中間転写体に係る接触角の大きさが調整されることを特徴とする請求項4乃至請求項8のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば電子写真方式を利用した画像形成装置に関し、より詳しくは、トナー像が形成される像形成体や中間転写体などの像担持体等に対してブラシローラを利用して潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布機構を備えた画像形成装置に関する

る。

【0002】

【従来の技術】

現在、例えば電子写真方式を利用したある種の画像形成装置においては、例えば、転写性の向上および現像性の向上などの理由から、転写工程が行われるに際してトナー像を担持する像担持体（例えば像形成体など）の表面改質処理を行うことにより、例えば、トナー像を担持する像担持体およびトナー像が転写される転写側部材（例えば転写材など）の両者の表面エネルギーの相互関係、あるいは、両者の表面における純水に対する接触角の相互関係が所定の関係を満足するよう調整された状態において、画像形成動作が行われている。

また、中間転写方式を利用した画像形成装置においては、トナー像が形成される像形成体および中間転写体の両者の表面特性の相互関係、並びに中間転写体および転写材の両者の表面特性の相互関係が所定の関係を満足する状態に設定される（例えば特許文献1、特許文献2、特許文献3等参照）。例えば純水に対する接触角の大小関係についていえば、像形成体（>中間転写体）>転写材の関係を満足する状態とされることが必要である。

表面特性を調整するための具体的手段としては、例えば潤滑剤の塗布、表面粗さの調整、あるいは、像形成体等の構成部材の材質の選定などが挙げられる。

【0003】

【特許文献1】

特開平08-211755号公報

【特許文献2】

米国特許第5732314号明細書

【特許文献3】

特開平07-52263号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一般に、画像形成初期時において、上記のような所定の関係を満足するよう構成部材の表面改質処理が行われていることにより、具体的には、例えば所定の関

係を満足するよう調整された塗布量で潤滑剤が継続して塗布されることにより、画像形成動作の回数に関わらず、画像形成初期時に設定された関係が維持されるものと考えられている。

【0005】

しかしながら、実際上、画像形成動作が長期にわたり行われた後、更に画像形成動作を行った場合においては、画像そのものの転写性が低下して中ヌケ現象が発生したりして、画質の高い画像を形成することが困難になるという、問題が発生する。

このような問題は、例えば画像形成装置の動作条件等によっても異なるが、例えば、画像形成回数が1万回を超えた時点で生ずる場合がある。

【0006】

本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、長期にわたる画像形成動作の後、更に画像形成動作が行われる場合においても、所期の現像特性および所期の転写特性を確実に得ることができ、従って、画質の高い画像を長期にわたって確実に形成することができる画像形成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像形成装置は、像担持体上のトナー像を当該像担持体に当接されて設けられた転写手段によって転写する画像形成装置において、

像担持体および当該像担持体よりトナー像が転写される転写側部材の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係を満足する状態とされていることを特徴とする。

関係；像担持体と転写手段との接触領域通過時間をT秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT秒間が経過した後における像担持体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT秒間が経過した後における転写側部材の純水に対する接触角より大きい。

【0008】

本発明の画像形成装置は、像形成体上に形成されるトナー像を当該像形成体に

当接されて設けられた転写手段により転写材上に転写するものにおいて、

像形成体の表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布機構が設けられており、

潤滑剤塗布機構は、像形成体の表面に当接する状態で設けられたブラシローラと、このブラシローラに押圧されて設けられた潤滑剤塊状体とを備えてなり、ブラシローラが回転されることによって潤滑剤塊状体より掻き取られた潤滑剤が像形成体の表面に塗布される構成とされており、

前記ブラシローラは像形成体との当接個所において像形成体の進行方向とは互いに逆方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が0.59N以上とされて像形成体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの固形状潤滑材の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ1cm当たり19.6~39.1mgとなる状態に設定されており、

潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、像形成体および転写材の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係（イ）を満足する状態とされていることを特徴とする。

関係（イ）；像形成体と転写手段との接触領域通過時間をT1秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における像形成体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における転写材の純水に対する接触角より大きい。

【0009】

本発明の画像形成装置においては、潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、前記像形成体に係る接触角が前記転写材に係る接触角より5~100°大きい状態とされることが好ましい。

【0010】

本発明の画像形成装置は、像形成体上に形成されるトナー像を一次転写手段によって当該像形成体に当接されて設けられた中間転写体上に一次転写し、中間転写体上的一次転写トナー像を当該中間転写体に当接されて設けられた二次転写手段によって転写材に二次転写するものにおいて、

像形成体の表面に潤滑剤を塗布する第1の潤滑剤塗布機構および中間転写体の表面に潤滑剤を塗布する第2の潤滑剤塗布機構が設けられており、

第1の潤滑剤塗布機構および第2の潤滑剤塗布機構は、いずれも、像形成体または中間転写体の表面に当接されて設けられたブラシローラと、このブラシローラに押圧されて設けられた潤滑剤塊状体とを備えてなり、ブラシローラが回転されることによって潤滑剤塊状体より掻き取られた潤滑剤が像形成体または中間転写体の表面に塗布される構成とされており、

第1の潤滑剤塗布機構におけるブラシローラは像形成体との当接個所において像形成体の進行方向とは互いに逆方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が0.59N以上とされて像形成体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの固形状潤滑材の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ1cm当たり19.6～39.1mgとなる状態に設定されていると共に、

第2の潤滑剤塗布機構におけるブラシローラは中間転写体との当接個所において中間転写体の進行方向と互いに同方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が0.29N以上とされて中間転写体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの固形状潤滑材の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ1cm当たり5～19.5mgとなる状態に設定されており、

潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、像形成体および中間転写体の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係(ロ)を満足する状態とされると共に、潤滑剤が中間転写体の表面に塗布されることにより、中間転写体および転写材の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係(ハ)を満足する状態とされることを特徴とする。

関係(ロ)；像形成体と中間転写体との接触領域時間をT2秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT2秒間が経過した後における像形成体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT2秒間が経過した後における中間転写体の純水に対する接触角より大きい。

関係(ハ)；中間転写体と二次転写手段との接触領域通過時間をT3秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT3秒間が経過した後における中間転写体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT3秒間が経過した後における

転写材の純水に対する接触角より大きい。

【0011】

本発明の画像形成装置においては、潤滑剤が像形成体の表面に塗布されることにより、前記像形成体に係る接触角が前記中間転写体に係る接触角より5～30°大きい状態とされると共に、潤滑剤が中間転写体の表面に塗布されることにより、前記中間転写体に係る接触角が前記転写材に係る接触角より5～9.0°大きい状態とされることが好ましい。

【0012】

本発明の画像形成装置は、像形成体に形成されるトナー像を当該像形成体に当接されて設けられた中間転写体上に一次転写手段によって一次転写し、中間転写体上的一次転写トナー像を当該中間転写体に当接されて設けられた二次転写手段によって転写材に転写し、二次転写手段に付着したトナーを電界により中間転写体上に再転写して当該トナーを除去するものにおいて、

二次転写手段に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布機構が設けられており、

潤滑剤塗布機構は、二次転写手段の表面に当接されて設けられたブラシローラと、このブラシローラに押圧されて設けられた潤滑剤塊状体とを備えてなり、ブラシローラが回転されることによって潤滑剤塊状体より掻き取られた潤滑剤が二次転写手段の表面に塗布される構成とされており、

前記ブラシローラは二次転写手段との当接個所において二次転写手段の進行方向と互いに同方向に移動されるよう回転されると共に、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が0.29N以上とされて二次転写手段に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの固形状潤滑剤の消費量がブラシローラの回転軸方向に対する長さ1cm当たり5～39.6mgとなる状態に設定されており、

潤滑剤が二次転写手段の表面に塗布されることにより、中間転写体および二次転写手段の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係(二)を満足する状態とされることを特徴とする。

関係(二)；中間転写体と二次転写手段との接触領域通過時間をT4秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT4秒間が経過した後における二次転写手段の

純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてから T_4 秒間が経過した後における中間転写体の純水に対する接触角より大きい。

【0013】

本発明の画像形成装置においては、潤滑剤が二次転写手段の表面に塗布されることにより、前記二次転写手段に係る接触角が前記中間転写体に係る接触角より $5 \sim 40^\circ$ 大きい状態とされることが好ましい。

【0014】

また、本発明の画像形成装置においては、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重が調整されることにより潤滑剤の塗布量が調整される構成とすることができる。

【0015】

さらに、本発明の画像形成装置においては、中間転写体の表面粗さが調整されることにより前記中間転写体に係る接触角の大きさが調整される構成とすることができる、また、中間転写体の表面に対してプラズマ処理による濡れ性の改質が行われることにより前記中間転写体に係る接触角の大きさが調整される構成とすることもできる。

【0016】

【作用】

上記構成の画像形成装置によれば、転写工程が行われるに際してトナー像を担持する像担持体（例えば像形成体や中間転写体）および像担持体上のトナー像が転写される転写側部材（例えば中間転写体や転写材）の両者の表面特性の相互関係が特定の関係を満足するよう設定された状態において画像形成動作が行われるので、所期の転写特性が確実に得られ、高い画質の画像が長期にわたって確実に得られる。

【0017】

潤滑剤が像担持体の表面に特定の塗布量で継続して塗布される構成とされることにより、長期にわたる画像形成動作の後においても、トナー像を担持する像担持体およびトナー像が転写される転写側部材の両者の表面特性の相互関係が所定の関係を満足する状態を維持することができ、この状態において、画像形成

動作が行われるので、所期の転写特性が確実に得られ、高い画質の画像が長期にわたって確実に得られる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の画像形成装置の一例における構成の概略を示す説明図、図2は、潤滑剤塗布機構におけるブラシローラと像形成体との当接状態を示す説明図である。

【0019】

この画像形成装置は、回転される像担持体であるドラム状の像形成体10と、各々、この像形成体10の回転方向に対して動作順に並ぶよう像形成体10の外周面に沿って配設された、像形成体10の表面を帯電させる帯電手段11、像形成体10の表面を露光することにより静電潜像を形成する露光手段12、トナーを含む現像剤を用いて静電潜像を顕在化することによりトナー像を形成する現像手段13、像形成体10上のトナー像を転写ニップ部Nにおいて転写側部材である転写材P上に転写する転写手段14、像形成体10に密着した状態にある転写材Pを分離させる分離手段15、および転写ニップ部Nを通過した像形成体10上の残留トナーを板状のクリーニングブレード16Aにより除去するクリーニング手段16とを備えている。

【0020】

像形成体10は、例えば、有機光導電体を含有させた樹脂よりなる感光層がドラム状の金属基体の外周面に形成されてなる有機感光体よりなり、搬送される転写材Pの幅方向（図1において、紙面に対して垂直な方向）に伸びる状態で配設されている。

感光層を構成する樹脂としては、例えばポリカーボネート等を例示することができる。

像形成体10は、電荷輸送層と電荷発生層とが積層された機能分離型の感光層が形成されてなるものであることが好ましい。

像形成体10は、JIS B0601による十点平均表面粗さRzで表される

表面粗さが例えば $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ であるものであることが好ましい。

【0021】

転写手段14は、像形成体10の表面に押圧された状態で転写ニップ部Nを形成するよう配設された転写ローラ14Aと、この転写ローラ14Aに接続された、例えば定電流電源よりなるバイアス印加手段14Bとにより構成されており、適正な大きさに制御された転写バイアスをバイアス印加手段14Bによって転写ローラ14Aに印加して転写電界を形成することにより像形成体10上のトナー像を転写材に転写する、いわゆる接触転写方式のものである。

【0022】

転写ローラ14Aは、例えばステンレスなどの導電性芯金の周面に、例えばポリウレタンゴム、エチレン-プロピレンゴム（E P D M）、シリコーンゴムなどのゴム材料に、カーボンなどの導電性フィラーが分散されてなる、あるいはイオン性の導電材料が含有されてなるソリッド状態または発泡スponジ状態の半導電性ゴムよりなる被覆層が形成されて構成されている。

転写ローラ14Aは、その体積抵抗値が $10^5 \sim 10^{10} \Omega \text{ cm}$ であるものであることが好ましい。

転写ローラ14Aの像形成体10に対する当接荷重は、例えば $6 \sim 10 \text{ N}$ であることが好ましい。

【0023】

バイアス印加手段14Bにより転写ローラ14Aに印加される転写電流は、トナーの帶電極性とは逆極性のものであり、像形成体10の感光層の厚さや転写ローラ14Aの抵抗値の大きさによっても異なるが、その値は $1 \sim 200 \mu\text{A}$ であることが好ましい。

【0024】

この画像形成装置においては、像形成体10の回転方向において、転写ニップ部Nより下流側であって、クリーニング手段16によるクリーニング領域より上流側の位置において、潤滑剤を像形成体10の表面に塗布するための潤滑剤塗布機構20が設けられており、この実施例においては、クリーニング手段16と一体的に構成されている。

【0025】

潤滑剤塗布機構20は、図2に示されているように、例えばステアリン酸亜鉛よりなる潤滑剤塊状体21と、回転されて潤滑剤塊状体21の表面を摺擦することにより掻き取った潤滑剤（成分）を像形成体10に塗布するブラシローラ22とを備えてなり、潤滑剤塊状体21は、例えばバネ材よりなる押圧手段23により付勢されてブラシローラ22に押圧された状態で設けられている。

【0026】

潤滑剤塗布機構20を構成するブラシローラ22は、例えば、ポリプロピレンなどの樹脂性のブラシ纖維が高密度に植設されてなる長尺の織布が、ローラ基体の周面に螺旋状に巻き付けられてロール状に形成されてなるものよりなり、像形成体10との当接位置において像形成体10の移動方向とは互いに逆方向に移動されるよう、例えばベルト伝達機構などの適宜の駆動手段によって、回転される構成とされている。

【0027】

この潤滑剤塗布機構20における像形成体10に対する潤滑剤の塗布量は、画像形成回数1万回当たりの潤滑剤塊状体21の消費量がブラシローラ22の回転軸方向に対する長さ1cm当たり19.6～39.1mg、より好ましくは25～35mgとなる状態に設定される。

潤滑剤の塗布量は、例えば潤滑剤塊状体21のブラシローラ22に対する押圧荷重を調整することにより制御することができ、潤滑剤塊状体21のブラシローラ22に対する押圧荷重は、0.59N(60gf)以上とされ、より好ましくは0.78～2.94N(80～300gf)とされる。

【0028】

潤滑剤塗布機構20の構成に係る一数値例を示せば、例えば、ブラシローラ22における各々のブラシ纖維の太さが3～7デニール、ブラシ纖維の毛長が2～5mm、ブラシ纖維の植設密度（単位面積当たりのブラシ纖維数）が例えば50～200k本/inch²、像形成体10に対する食い込み量が例えば0.5～1.0mm、ブラシローラ22の回転速度（ブラシラインスピード）は、像形成体10の回転速度（L/S）の0.2～2.0倍の大きさである。ここにおける

「像形成体10に対する食い込み量」とは、像形成体10が存在しない場合において、ブラシ纖維の先端が像形成体10の外周縁位置より像形成体10の法線方向内方に突出する量（長さ）の最大値である。

【0029】

以上においては、潤滑剤が潤滑剤塗布機構20によって像形成体10の表面に塗布されることにより、像形成体10および転写材Pの両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係（イ）を満足する状態とされる。

特定の関係（イ）；像形成体10と転写ローラ14Aとの接触領域（転写ニップ部N）通過時間をT1秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における像形成体10の純水に対する接触角（以下、「像形成体に係る接触角」という。）が、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における転写材Pの純水に対する接触角（以下、「転写材に係る接触角」という。）より大きい。

【0030】

具体的には、像形成体10に係る接触角が転写材Pに係る接触角より少なくとも5～100°大きい状態とされることが好ましく、より好ましくは10～100°大きい状態とされる。これにより、画像形成動作が長期にわたって行われた後においても、所期の現像特性および所期の転写特性を確実に得ることができる。

【0031】

純水に対する接触角については、接触角計「CA-DT・A型」（協和界面科学（株）製）を用いて、液滴法（取扱説明書に測定手順の詳細な記載有り）により測定した値を用いた。

【0032】

以上の画像形成装置においては、次のようにして画像形成動作が行われる。すなわち、像形成体10が回転駆動されると、ブラシローラ22が適宜の駆動機構によって回転され、これにより、潤滑剤塊状体21の表面がブラシローラ22により摺擦されて掻き取られた潤滑剤が像形成体10の表面に制御された塗布量で塗布されて潤滑膜が形成され、この状態において、帯電手段11による帯電

処理、露光手段12による露光処理、および現像手段13による現像処理が順に行われ、像形成体10上にトナー像が形成される。

そして、転写電流がその大きさが制御された状態で、バイアス印加手段14Bにより転写ローラ14Aに供給されることにより転写電界が転写ニップ部Nに形成され、これにより、像形成体10上のトナー像が転写材Pに転写された後、分離手段15による分離処理および定着手段（図示せず）による定着処理が行われて転写材P上に定着画像が形成される。

一方、転写ニップ部Nを通過して像形成体10上に残留する残留トナーはクリーニング手段16によって除去されるが、ブラシローラ22によって、潤滑剤が像形成体10の表面に塗布されると共に像形成体10上の残留トナーの一部が搔き取られて除去された状態において、実質上、残留トナーの他の全部がクリーニングブレード16Aによって除去される。

【0033】

而して、上記構成の画像形成装置によれば、潤滑剤が像形成体10の表面に特定の塗布量で継続して塗布される構成とされていることにより、画像形成動作が長期にわたって行われた後、更に画像形成動作が行われる場合においても、転写中ヌケ現象等の転写不良が生ずることが確実に防止され、所期の転写特性が得られる。この理由は、以下に示すとおりである。

【0034】

すなわち、このような画像形成装置においては、像形成体10に係る接触角が転写材Pに係る接触角より大きい状態となるよう設定され、所定量の潤滑剤が像形成体10の表面に継続して塗布されてさえいれば、画像形成回数に関わらず、画像形成動作初期時における相互関係が維持されるものと考えられていたが、実際上、長期にわたる画像形成動作を経た場合、例えば1000回～1万回の画像形成動作が行われた場合においては、像形成体10と転写ローラ14Aとの接触領域通過時間T1という極めて短時間（msecオーダー）の間に像形成体10に係る接触角が変化して転写材Pに係る接触角より小さくなる状態となる現象が生じ始めることがあることが判明した。この理由としては、純水を垂らした時点においては、長期の使用によって付着した例えばトナーの外添剤成分である潤滑

剤の存在により像形成体10の表面は濡れにくい状態にあり、像形成体10に係る接触角は転写材Pに係る接触角よりも大きい値を示すが、トナーに係る潤滑剤以外の付着物も存在するため、時間経過に伴って付着物間の微小な間隙による毛細管現象によって次第に濡れるようになるためであると考えられる。

【0035】

従って、像形成体10に係る接触角についての、画像形成装置の長期の使用による変化および転写ニップ部Nにおいて転写ローラ14Aと接触することによる変化を考慮して設定された特定の塗布量で潤滑剤を像形成体10に塗布することにより、単に、画像形成初期時（設計時）において所定の相互関係を満足するよう設定された塗布量で潤滑剤を塗布する構成のものであれば、例えば1～10万回の画像形成動作を経た後において像形成体10および転写材Pの両者の接触角の相互関係の逆転現象（像形成体10に係る接触角<転写材Pに係る接触角）が発生する、という問題が生ずることがなく、像形成体10および転写材Pの両者の表面特性の相互関係が所定の関係（像形成体10に係る接触角>転写材Pに係る接触角）を満足する状態が確実に維持され、しかも、後述する実験例からも明らかなように、潤滑剤の塗布量を単に多くした場合であれば画像濃度が低下するなど現像特性が低下するという問題が生ずることがなく、所期の現像特性および所期の転写特性を長期にわたって確実に得ることができ、これにより、高い画質の画像を確実に形成することができる。

【0036】

以上においては、本発明がモノクロ画像形成装置に適用された場合について説明したが、カラー画像形成装置に対しても本発明を適用することができる。

図3は、本発明の画像形成装置の他の例における構成の概略を示す説明図である。

この画像形成装置は、像形成体に形成される互いに異なる色のトナー像を中間転写体に複数回（例えば4回）転写することにより当該中間転写体上で各色のトナー像を重ね合わせ、ここに形成された複合トナー像を転写材に一括して転写することにより転写材上にカラートナー像を形成する、いわゆる中間転写方式のものである。

【0037】

具体的に説明すると、このカラー画像形成装置は、互いに異なる色のトナー像を形成する4つのトナー像形成ユニット50Y、50M、50C、50Kが互いに離間して並ぶよう配設されていると共に、各々のトナー像形成ユニット50Y、50M、50C、50Kにおける一次転写ローラ55Y、55M、55C、55Kによって、例えば有機感光体よりなる像形成体51Y、51M、51C、51Kの各々に対接されながら循環移動されるよう、後述する二次転写手段を構成するバックアップローラ41を含む複数の支持ローラ群に張架された状態で、中間転写体である無端状の中間転写ベルト40が設けられている。

図4において、52は帯電手段、53は露光手段、54は現像手段、56は像形成体クリーニング手段である。

【0038】

イエロートナー像に係るトナー像形成ユニット50Yにおいては、像形成体51Yの回転方向における現像手段54による現像領域より下流の位置において、一次転写ローラ55Yが中間転写ベルト40を介して像形成体51Yに押圧されて一次転写ニップ部N1Yが形成されるよう設けられており、適正な大きさに制御された転写バイアスを一次転写ローラ55Yに印加して一次転写ニップ部N1Yに転写電界を形成することにより像形成体51Y上のトナー像を中間転写ベルト40上に一次転写する、接触転写方式の一次転写手段が構成されている。

【0039】

マゼンタトナー像、シアントナー像およびブラックトナー像に係るトナー像形成ユニット50M、50C、50Kの各々についても、イエロートナー像に係るトナー像形成ユニット50Yと同様の構成とされている。イエロートナー像に係るトナー像形成ユニット50Yと同一の構成部材は、便宜上、同一の符号またはそれぞれ「M」、「C」、「K」を付した符号を記してある。

【0040】

中間転写ベルト40は、その表面粗さが各色トナー像に係るトナー像形成ユニットにおける像形成体51Y、51M、51C、51Kの各々の表面粗さより、例えば0.5～1.0 μ m大きいものであることが好ましく、中間転写ベルト4

0を構成する構成材料が例えば像形成体51Y、51M、51C、51Kの構成材料（感光層の材質）に応じて選定される。

また、中間転写ベルト40は、その体積抵抗値が例えば $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \text{ cm}$ の半導電性を有する樹脂により構成されていることが好ましい。

具体的には、例えばポリカーボネート（PC）、ポリイミド（PI）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリビニリデンフルオライド（PVDF）、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体（ETFE）等の樹脂材料や、エチレン-プロピレンゴム（EPDM）、アクリロニトリル-ブタジエンゴム（NBR）、クロロプロレンゴム（CR）、ポリウレタンゴム等のゴム材料に、カーボン等の導電性フィラーが分散されてなるもの、あるいはイオン性の導電材料が含有されてなるもの等を用いることができる。

【0041】

中間転写ベルト40の移動方向におけるトナー像形成ユニット配置領域より下流の位置には、二次転写ローラ58が中間転写ベルト40を介してバックアップローラ41に押圧されて二次転写ニップ部N2を形成するよう設けられており、この二次転写ローラ58に接続された、例えば定電流電源よりなるバイアス電圧印加手段（図示せず）によって適正な大きさの転写バイアスを印加することにより当該中間転写ベルト40上的一次転写トナー像を搬送されてきた転写材Pに転写する、接触転写方式の二次転写手段が構成されている。

具体的には、二次転写ローラ58は、搬送されてきた転写材Pが中間転写ベルト40と接触されるべき接触領域の、転写材Pの搬送方向における中心位置に対して $\pm 10 \text{ mm}$ の範囲内において二次転写ニップ部N2が形成されるよう、位置されることが好ましい。

【0042】

二次転写手段には、二次転写ローラ58を中間転写ベルト40に対する離接方向に移動させるための駆動機構（図示せず）が設けられており、画像形成動作が行われない場合には、二次転写ローラ58が中間転写ベルト40より離間されて非接触状態とされると共に、中間転写ベルト40上に形成された一次転写トナー像を転写材Pに転写する場合（画像形成動作が行われる場合）には、二次転写ロ

ーラ 58 が中間転写ベルト 40 に当接されて接触状態とされる。

〔0043〕

二次転写ローラ58は、例えば、ステンレス鋼よりなる円筒状の導電性芯金の外周面に弾性体よりなる半導電性の被覆層が形成されて構成されている。

被覆層を構成する弾性体としては、特に限定されるものではないが、例えばポリウレタンゴム、エチレン-プロピレンゴム（E P D M）、シリコーンゴム等のゴム材料にカーボン等の導電性フィラーが分散されてなるもの、あるいは当該ゴム材料にイオン性の導電材料が含有されてなるものなどを挙げることができる。

二次転写ローラ 58 は、その体積抵抗値が例えば $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7 \Omega \text{cm}$ であるものであることが好ましく、ゴム硬度（アスカーカー C 硬度）が例えば $20 \sim 70^\circ$ であるものであることが好ましい。

【 0 0 4 4 】

バックアッププローラ 4 1 は、例えばステンレス鋼よりなる円筒状の導電性芯金の外周面に、弾性体よりなる半導電性の被覆層が形成されて構成されている。

被覆層を形成する材料としては、二次転写ローラ58における被覆層を構成する材料として例示したものを用いることができる。

バックアップローラ41は、その体積抵抗値が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7 \Omega \text{ cm}$ のものであることが好ましい。

[0 0 4 5]

バイアス電圧印加手段は、中間転写ベルト40上のカラートナー像を転写材Pに転写させるための転写バイアス電圧とは互いに異なる極性を有する除去バイアス電圧を印加する機能を有するものとされており、除去バイアス電圧が印加されることにより、二次転写ローラ58における付着トナーが中間転写ベルト40上に再転写（転移）されて、図示しない中間転写体クリーニング装置によって、中間転写ベルト40上に残留する残留トナーと共に除去される。

[0 0 4 6]

このカラー画像形成装置においては、各色トナー像に係るトナー像形成ユニット 50Y、50M、50C、50Kにおける像形成体 51Y、51M、51C、51Kの各々に対応する潤滑剤塗布機構の複数が、像形成体 51Y、51M、51C、51Kに沿って並んで設けられる。

1 C、51Kの回転方向において一次転写ニップ部N1Y、N1M、N1C、N1Kより下流側の位置に設けられていると共に、中間転写ベルト40に対して潤滑剤を塗布するための潤滑剤塗布機構60が、中間転写ベルト40の移動方向において二次転写ニップ部N2より下流側であって、トナー像形成ユニット配置領域より上流側の位置に設けられている。

【0047】

像形成体51Y、51M、51C、51Kに対する潤滑剤塗布機構の各々は、基本的な構成は図2に示されているものと同様のものとされており、例えばステアリン酸亜鉛よりなる潤滑剤塊状体21と、回転されて潤滑剤塊状体21の表面を摺擦することにより掻き取った潤滑剤を像形成体51Y、51M、51C、51Kの表面に塗布するブラシローラ22Y、22M、22C、22Kとを備えており、潤滑剤塊状体21が、例えばバネ材よりなる押圧手段23によって付勢されて、ブラシローラ22Y、22M、22C、22Kに押圧された状態とされている。

各々のブラシローラ22Y、22M、22C、22Kは、それぞれ、像形成体51Y、51M、51C、51Kとの当接位置において像形成体51Y、51M、51C、51Kの移動方向と逆方向（カウンタ方向）に移動されるよう、例えばベルト伝達機構などの適宜の駆動手段によって、回転される構成とされている。

【0048】

像形成体51Y、51M、51C、51Kに対する潤滑剤塗布機構における潤滑剤の塗布量は、画像形成回数1万回当たりの潤滑剤塊状体21の消費量がブラシローラ22Y、22M、22C、22Kの回転軸方向に対する長さ1cm当たり19.6～39.1mg、より好ましくは25～35mgとなる状態に設定される。

潤滑剤の塗布量は、例えば潤滑剤塊状体21のブラシローラ22Y、22M、22C、22Kに対する押圧荷重を調整することにより制御することができ、潤滑剤塊状体21のブラシローラ22Y、22M、22C、22Kに対する押圧荷重は、0.59N(60gf)以上とされ、より好ましくは0.78～2.94

N (80~300 g f) とされる。

【0049】

中間転写ベルト40に対する潤滑剤塗布機構60についても、基本的な構成は、図2に示されているものと同様のものとされており、例えばステアリン酸亜鉛よりなる潤滑剤塊状体21と、回転されて潤滑剤塊状体21の表面を摺擦することにより搔き取った潤滑剤を中間転写ベルト40の表面に塗布するブラシローラ22とを備えており、潤滑剤塊状体21が、例えばバネ材よりなる押圧手段23によって付勢されて、ブラシローラ22に押圧された状態とされている。

ブラシローラ22は、中間転写ベルト40との当接位置において中間転写ベルト40の移動方向と同方向に移動されるよう、例えばベルト伝達機構などの適宜の駆動手段によって、回転される構成とされている。ブラシローラ22の回転速度（ブラシラインスピード）は、例えば中間転写ベルト40の移動速度の1.2倍以上の大きさである。

【0050】

中間転写ベルト40に対する潤滑剤の塗布量は、画像形成回数1万回当たりの潤滑剤塊状体の消費量がブラシローラ22の回転軸方向に対する長さ1cm当たり5~19.5mg、より好ましくは10~15mgとなる状態に設定される。

潤滑剤の塗布量は、例えば潤滑剤塊状体21のブラシローラ22に対する押圧荷重を調整することにより制御することができ、潤滑剤塊状体21のブラシローラ22に対する押圧荷重は、0.29N (30g f) 以上とされ、より好ましくは0.59~0.98N (60~100g f) とされる。

【0051】

以上においては、潤滑剤が像形成体51Y、51M、51C、51Kの表面に塗布されると共に、中間転写ベルト40の表面に塗布されることにより、像形成体51Y、51M、51C、51Kおよび中間転写ベルト40の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係（ロ）を満足する状態とされると共に、中間転写ベルト40および転写材Pの両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係（ハ）を満足する状態とされる。

【0052】

特定の関係（ロ）；像形成体51Y、51M、51C、51Kと中間転写ベルト40との接触領域（一次転写ニップ部）通過時間をT1秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における像形成体51Y、51M、51C、51Kの純水に対する接触角（以下、「像形成体に係る接触角」という。）が、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における中間転写ベルト40の純水に対する接触角（以下、「中間転写ベルトに係る第1の接触角」という。）より大きい。

特定の関係（ハ）；中間転写ベルト40と転写材Pとの接触領域（二次転写ニップ部）通過時間をT2秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT2秒間が経過した後における中間転写ベルト40の純水に対する接触角（以下、「中間転写ベルトに係る第2の接触角」という。）が、表面に純水を垂らしてからT2秒間が経過した後における転写材Pの純水に対する接触角（以下、「転写材に係る接触角」という。）より大きい。

【0053】

具体的には、像形成体51Y、51M、51C、51Kに係る接触角が中間転写ベルト40に係る第1の接触角より少なくとも5°以上大きい状態とされることが好ましく、より好ましくは10～20°大きい状態とされる。

また、中間転写ベルト40に係る第2の接触角が転写材Pに係る接触角より少なくとも5°以上大きい状態とされることが好ましく、より好ましくは10～30°大きい状態とされる。

【0054】

上記の画像形成装置によれば、潤滑剤が像形成体51Y、51M、51C、51Kの表面に特定の塗布量で継続して塗布されると共に中間転写ベルト40の表面に特定の塗布量で継続して塗布される構成とされていることにより、長期にわたる画像形成動作の後、更に画像形成動作が行われる場合においても、一次転写工程における像形成体51Y、51M、51C、51Kおよび中間転写ベルト40の両者の表面特性の相互関係が所定の関係（像形成体に係る接触角>中間転写ベルト40に係る第1の接触角）を満足する状態とされると共に、二次転写工程における中間転写ベルト40および転写材Pの両者の表面特性の相互関係（中間

転写ベルト 40 に係る第 2 の接触角 > 転写材 P に係る接触角) を満足する状態とされ、しかも、潤滑剤の塗布量を単に多くした場合であれば画像濃度が低下するなど現像特性が低下するという問題が生ずることがなく、所期の現像特性および所期の転写特性を長期にわたって確実に得ることができ、これにより、高い画質の画像を確実に形成することができる。

【0055】

以上のようなカラー画像形成装置においては、図 4 に示されているように、潤滑剤を二次転写ローラ 58 の表面に塗布するための潤滑剤塗布機構 65 が設けられた構成とすることができる。

具体的には、二次転写ローラ 58 の回転方向における二次転写ニップ部 N2 より下流側の位置において、図 2 に示されている構成を有する潤滑剤塗布機構 65 がブラシローラ 22 が二次転写ローラ 58 に当接する状態で設けられており、中間転写ベルト 40 に対する潤滑剤塗布機構を有さないこの他は、図 3 に示される画像形成装置と同様の構成を有するものとされている。

【0056】

二次転写ローラ 58 に対する潤滑剤塗布機構 65 においては、潤滑剤の塗布量は、画像形成回数 1 万回当たりの潤滑剤塊状体 21 の消費量がブラシローラ 22 の回転軸方向に対する長さ 1 cm 当たり 5~39.6 mg、より好ましくは 10~35 mg となる状態に設定される。

潤滑剤の塗布量は、例えば潤滑剤塊状体 21 のブラシローラ 22 に対する押圧荷重を調整することにより制御することができ、潤滑剤塊状体 21 のブラシローラ 22 に対する押圧荷重は、0.29 N (30 g f) 以上とされ、より好ましくは 0.49~0.98 N (50~100 g f) とされる。

【0057】

潤滑剤が二次転写ローラ 58 の表面に塗布されることにより、中間転写ベルト 40 および二次転写ローラ 58 の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係(二) を満足する状態とされる。

【0058】

特定の関係(二)；中間転写ベルト 40 と二次転写ローラ 58 との接触領域(

二次転写ニップ部) 通過時間をT4秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT4秒間が経過した後における二次転写ローラ58の純水に対する接触角が表面に純水を垂らしてからT4秒間が経過した後における中間転写ベルト40の純水に対する接触角(以下、「中間転写ベルトに係る第3の接触角」)より大きい。

【0059】

具体的には、二次転写ローラ58に係る接触角が中間転写ベルト40に係る第3の接触角より5~40°大きい状態とされることが好ましく、より好ましくは10~20°大きい状態とされる。

【0060】

このような画像形成装置によれば、潤滑剤が制御された塗布量で像形成体51Y、51M、51C、51Kの表面に塗布されると共に、潤滑剤が制御された塗布量で二次転写ローラ58の表面に塗布されることにより、長期にわたる画像形成動作の後、更に画像形成動作が行われる場合においても、各色トナー像に係るトナー像形成ユニットにおける各々の像形成体51Y、51M、51C、51Kおよび中間転写ベルトの表面特性に係る相互関係、並びに中間転写ベルトおよび転写材の表面特性に係る相互関係が所定の関係を満足する状態が維持された状態において画像形成動作を行うことができ、しかも、二次転写ローラ58が十分な離型性を有するものとなり、二次転写ローラ58に対するトナーの付着力が低減されるので、当該二次転写ローラ58に付着したトナーの除去電界によるクリーニングを確実に行うことができ、従って、所期の現像特性および所期の転写特性を確実に得ることができ、転写材の裏面汚れ等のない、高い画質の画像を確実に形成することができる。

【0061】

以上において、本発明の画像形成装置は、下記〔1〕および〔2〕に示されるような、厳しい転写プロセス条件が要求されるトナーが用いられる場合に特に有用である。

- 〔1〕個数平均粒子径が3~8 μ mであるトナー粒子よりなるトナー
- 〔2〕形状係数の変動係数が16%以下であり、個数粒度分布における個数変動係数が27%以下であるトナー粒子よりなるトナー

【0062】

トナーの形状係数は、下記式1により示されるものであり、トナー粒子の丸さの度合いを示す。

【0063】

【数1】

$$\text{式1 形状係数} = \{ (\text{最大径}/2)^2 \times \pi \} / \text{投影面積}$$

【0064】

ここに、最大径とは、トナー粒子の平面上への投影像を2本の平行線ではさんだとき、その平行線の間隔が最大となる粒子の幅をいう。また、投影面積とは、トナー粒子の平面上への投影像の面積をいう。

本発明では、この形状係数は、走査型電子顕微鏡により2000倍にトナー粒子を拡大した写真を撮影し、ついでこの写真に基づいて「SCANNING IMAGE ANALYZER」（日本電子社製）を使用して写真画像の解析を行うことにより測定した。この際、100個のトナー粒子を使用して形状係数を上記算出式にて測定したものである。

【0065】

トナーの形状係数の変動係数は下記式2から算出される。

【0066】

【数2】

$$\text{式2 形状係数の変動係数} = (S1/K) \times 100 \quad [\%]$$

【0067】

〔式2中、S1は100個のトナー粒子の形状係数の標準偏差を示し、Kは形状係数の平均値を示す。〕

【0068】

トナーの個数粒度分布および個数変動係数は、「コールターカウンターTA-II」あるいは「コールターマルチサイザー」（いずれもコールター社製）で測定されるものである。本発明においてはコールターマルチサイザーを用い、粒度分

布を出力するインターフェース（日科機製）、パソコン用コンピューターを接続して使用した。前記コールターマルチサイザーにおいて使用するアパートナーとしては $100\mu\text{m}$ のものを用いて、 $2\mu\text{m}$ 以上のトナーの体積、個数を測定して粒度分布および平均粒径を算出した。個数粒度分布とは、粒子径に対するトナー粒子の相対度数を表すものであり、個数平均粒径 D とは、個数粒度分布におけるメジアン径を表すものである。トナーの「個数粒度分布における個数変動係数」は下記式3から算出される。

【0069】

【数3】

$$\text{式3 個数変動係数} = [S_2 / D] \times 100 \quad [\%]$$

【0070】

〔式3中、 S_2 は個数粒度分布における標準偏差を示し、 D は個数平均粒径 [μm] を示す。〕

【0071】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の態様に限定されるものではなく、種々の変更を加えることができる。

例えば、中間転写方式の画像形成装置において、表面粗さの調整処理あるいはプラズマ処理による濡れ性改質処理などの表面特性改質処理を中間転写体に施した上で、さらに制御された塗布量で潤滑剤を塗布することにより、一次転写工程における像形成体および中間転写体の両者の表面特性の相互関係、並びに中間転写体および転写材の両者の表面特性の相互関係が、それぞれ、所定の関係を満足する状態とされる構成とされていてもよい。

具体的には、潤滑剤の塗布に加えて表面粗さの調整処理を行うことにより表面特性の調整を行う場合には、例えば中間転写体の表面を平滑化処理することにより、中間転写体の表面粗さが像形成体の表面粗さより $0.5 \sim 1.0\mu\text{m}$ 大きい状態とされる。

また、潤滑剤の塗布に加えてプラズマ処理による濡れ性改質処理を行うことにより表面特性の調整を行う場合には、例えば中間転写体に対してプラズマ処理を

行うことにより中間転写体の表面の濡れ性を高くして中間転写体に係る接触が像形成体に係る接触角より 5~30° 小さい状態とされる。

【0072】

画像形成動作を行うに際して用いられる転写材は、その材質等が特に制限されるものではなく、トナー像の転写材に対する転写工程においてトナー像を担持する部材及び転写材の各々の表面特性が所定の関係を満足するよう、転写材の種類に応じて、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を調整して潤滑剤の塗布量を調整するなどしてプロセス条件を調整すればよい。

【0073】

以下に、本発明の効果を確認するために行った実験例について説明する。

<実験例1>

図1の構成に従って本発明に係る画像形成装置を製造した。具体的な構成は以下に示す通りである。

【0074】

(1) 像形成体としては、表面にフタロシアニン顔料を含有せしめたポリカーボネートよりなる感光層が 25 μm の厚みで形成されてなる有機感光体であって、外径が 60 mm、軸方向長さが 335 mm、JIS B 0601 による十点平均粗さが 0.2 μm であるものを用い、プロセス線速を 180 mm/sec に設定した。

(2) 帯電手段としては、正放電特性を有するスコロトロン帯電器を用いた。

(3) 露光手段としては、表面標準出力が 300 μW である半導体レーザ照射装置を用いた。

(4) 現像手段としては、個数平均粒径が 6.5 μm、形状係数の変動係数が 1.2 % であるトナー粒子よりなるトナーがトナー濃度が 4 質量 % で含まれてなる現像剤が充填されてなる二成分現像方式の現像器を用いた。

(5) 転写手段としては、次のような転写ローラに定電流電源が接続されてなる接触転写方式のものを用いた。

転写ローラ；ステンレス鋼よりなる芯金の表面に、カーボンがシリコーン樹脂に分散されてなる発泡スポンジ状態の半導電性ゴムよりなる被覆層が形成されて

なるものであって、外径が20mm、体積抵抗値が $1 \times 10^6 \Omega \text{cm}$ のものを用いた。

像形成体に対する当接荷重を19.6N(2kgf)に設定し、転写ニップ幅が5mm、有機感光体と転写ローラとの接触領域通過時間(T1)が28msecとなる状態とした。

【0075】

(6) 有機感光体に対する潤滑剤塗布機構としては、図2に示される構成を有するものを用いた。具体的な構成を以下に示す。

ブラシローラ；「SA-7」(東レ株式会社製)、太さが6.25デニールのブラシ繊維が50k本/inch²の密度で植設されてなる、外径が18mm、軸方向長さが335mmのものであって、有機感光体に対する食い込み量が1mm、有機感光体との当接位置において有機感光体の移動方向とは互いに逆方向に移動されるよう180mm/secの回転速度(ブラシライ恩スピード)で回転される状態に設定した。

潤滑剤塊状体；ステアリン酸亜鉛よりなる、縦寸法が8mm、横寸法が10mm、軸方向長さが335mmである固形状のものであって、ブラシローラに対する当接荷重を1.96N(200gf)、ブラシローラの潤滑剤塊状体に対する食い込み量を1mmとなる状態に設定した。

有機感光体に対する潤滑剤の塗布量は、画像形成回数1万回当たりの潤滑剤の消費量が潤滑剤塊状体の軸方向長さ1cm当たり30mgとなる状態に設定した。

【0076】

(7) 転写材としては、JIS-P8119の規定による表面平滑度が30sのものを用いた。

【0077】

潤滑剤塗布機構により潤滑剤を有機感光体の表面に塗布することにより表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における有機感光体の純水に対する接触角が109°、表面に純水を垂らしてからT1秒間が経過した後における転写材の純水に対する接触角が50°(有機感光体に係る接触角>転写材に係る接触

角) となる状態に設定した。

【0078】

以上において、連続して合計20万枚の複写画像を形成する実写テストを行い、1回目の画像形成動作において得られた出力画像および20万回目の画像形成動作において得られた出力画像の各々について、画像濃度および転写中ヌケの発生有無について評価を行ったところ、得られた出力画像はいずれのものも所期の画像濃度を有し、転写中ヌケ現象が生じていないものであることが確認された。

【0079】

<比較実験例1>

実験例1において用いた画像形成装置において、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を0.29N(30gf)に設定し、有機感光体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの消費量が軸方向長さ1cm当たり8mgとなる状態としたことの他は、実験例1と同様の実写テストを行ったところ、20万回目の画像形成動作において得られた出力画像には、転写中ヌケが発生していることが確認された。

【0080】

<比較実験例2>

実験例1において用いた画像形成装置において、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を7.84N(800gf)に設定し、有機感光体に対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの消費量が軸方向長さ1cm当たり120mgとなる状態としたことの他は、実験例1と同様の実写テストを行ったところ、1回目の画像形成動作において得られた出力画像および20万回目の画像形成動作において得られた出力画像のいずれのものも所期の画像濃度を有さないものであることが確認された。

【0081】

<実験例2>

図3の構成に従って本発明に係る画像形成装置を製造した。具体的な構成は以下に示す通りである。

【0082】

各色トナー像に係るトナー像形成ユニットの各々は、いずれも同一の構成を有するものであり、互いに隣接するトナー像形成ユニットにおける像形成体の回転軸の軸間距離を9.5mmに設定した。

(1) 像形成体としては、表面にフタロシアニン顔料を含有せしめたポリカーボネートよりなる感光層が2.5μmの厚みで形成されてなる有機感光体であって、外径が60mm、軸方向長さが335mm、JIS B0601による十点平均粗さが0.2μmであるものを用い、プロセス線速を220mm/secに設定した。

(2) 帯電手段としては、正放電特性を有するスコロトロン帯電器を用いた。

(3) 露光手段としては、表面標準出力が300μWである半導体レーザ照射装置を用いた。

(4) 現像手段としては、個数平均粒径が6.5μm、形状係数の変動係数が1.2%であるトナー粒子よりなるトナーがトナー濃度が4質量%で含まれてなる現像剤が充填されてなる二成分現像方式の現像器を用いた。

(5) 一次転写手段としては、次のような構成の一次転写ローラに定電流電源が接続されてなる接触転写方式のものを用いた。

一次転写ローラは、ステンレス鋼よりなる芯金の表面に、カーボンがシリコン樹脂に分散されてなる発泡スポンジ状態の半導電性ゴムよりなる被覆層が形成されてなるものであって、外径が20mm、体積抵抗値が $1 \times 10^6 \Omega \text{ cm}$ のものである。

一次転写ローラの有機感光体に対する当接荷重を4.9N(500gf)に設定し、転写ニップ幅が6mm、有機感光体と一次転写ローラとの接触領域通過時間(T2)が2.8msecとなる状態とした。

【0083】

(6) トナー像形成ユニットにおける各々の有機感光体に対する潤滑剤塗布機構としては、図2に示される構成を有するものを用いた。具体的な構成は、上記実験例1のものと同様のものであり、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する当接荷重を1.96N(200gf)として、有機感光体に対する潤滑剤成分の塗布量が、画像形成回数1万回当たりの潤滑剤の消費量が潤滑剤塊状体の軸方向長さ1

c m当たり 3 0 m g となる状態に設定した。

【0084】

(7) 中間転写体としては、体積抵抗値が $1 \times 10^8 \Omega \text{ cm}$ であるポリイミドよりなる無端状の半導電性樹脂ベルトを用い、中間転写ベルトの線速度を 220 m / sec に設定した。中間転写ベルトの J I S B 0 6 0 1 による十点平均粗さは 1. 0 μm である。

バックアップローラを含む支持ローラ群の各々は、それぞれ、外径寸法が 31. 6 mm であるものであり、バックアップローラの体積抵抗値は $5 \times 10^7 \Omega \text{ cm}$ (測定条件；荷重が 10 N (1 kgf) 、印加電圧が 1 kV) である。

【0085】

(8) 中間転写ベルトに対する潤滑剤塗布機構としては、図 2 に示される構成を有するものを用いた。具体的な構成は、有機感光体に対する潤滑剤塗布機構と同様のものであり、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する当接荷重を 0. 78 N (80 g f) として、中間転写ベルトに対する潤滑剤成分の塗布量が、画像形成回数 1 万回当たりの潤滑剤の消費量が潤滑剤塊状体の軸方向長さ 1 cm 当たり 15 m g となる状態に設定した。

【0086】

(9) 二次転写手段としては、次のような構成の二次転写ローラに定電流電源が接続されてなる接触転写方式のものを用いた。

二次転写ローラは、ステンレス鋼よりなる芯金の表面に、カーボンがシリコン樹脂に分散されてなる発泡スポンジ状態の半導電性ゴムよりなる被覆層が形成されてなるものであって、外径が 30 mm 、体積抵抗値が $5 \times 10^7 \Omega \text{ cm}$ であるものを用いた。

二次転写ローラを、転写ニップ幅が 4 mm 、中間転写ベルトと二次転写ローラとの接触領域通過時間 (T 3) が 18 msec となる状態で、中間転写ベルトに当接させた。

【0087】

(10) 転写材としては、J I S - P 8 1 1 9 の規定による表面平滑度が 30 s のものを用いた。表面に純水を垂らしてから T 3 秒間が経過した後における転写

材の純水に対する接触角は 50° である。

【0088】

潤滑剤塗布機構により潤滑剤を有機感光体の表面に塗布すると共に、潤滑剤を中間転写ベルトの表面に塗布することにより、表面に純水を垂らしてから T 2 秒間が経過した後における有機感光体の純水に対する接触角が 109° 、表面に純水を垂らしてから T 2 秒間が経過した後における中間転写ベルトの純水に対する接触角が 80° （有機感光体に係る接触角 > 中間転写ベルトに係る接触角）となる状態で、かつ、表面に純水を垂らしてから T 3 秒間が経過した後における中間転写ベルトの純水に対する接触角が 85° （中間転写ベルトに係る接触角 > 転写材に係る接触角）となる状態に設定した。

【0089】

以上において、連続して合計 20 万枚の複写画像を形成する実写テストを行い、1 回目の画像形成動作において得られた出力画像および 20 万回目の画像形成動作において得られた出力画像の各々について、画像濃度および転写中ヌケの発生有無について評価を行ったところ、得られた出力画像はいずれのものも所期の画像濃度を有し、転写中ヌケ現象が生じていないものであることが確認された。

【0090】

<比較実験例 3 >

実験例 2 で用いた画像形成装置において、中間転写ベルトに対する潤滑剤塗布機構において、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を 0.29 N (30 g f) に設定し、中間転写ベルトに対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数 1 万回当たりの消費量が軸方向長さ 1 cm当たり 3 mg となる状態としたことは、実験例 2 と同様の実写テストを行ったところ、20 万回目の画像形成動作において得られた出力画像には、転写中ヌケが発生していることが確認された。

【0091】

<比較実験例 4 >

実験例 2 で用いた画像形成装置において、中間転写ベルトに対する潤滑剤塗布機構において、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を 7.84 N (800 g f) に設定し、中間転写ベルトに対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数 1

万回当たりの消費量が軸方向長さ1cm当たり120mgとなる状態としたことの他は、実験例1と同様の実写テストを行ったところ、1回目の画像形成動作において得られた出力画像および20万回目の画像形成動作において得られた出力画像のいずれのものも所期の画像濃度を有さないものであることが確認された。

【0092】

<実験例3>

実験例2で用いた画像形成装置において、中間転写ベルトに対する潤滑剤塗布機構に代えて二次転写ローラに対して潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布機構を設けたことの他は実験例2と同様の構成を有する画像形成装置を製造した。

二次転写ローラに対する潤滑剤塗布機構としては、実験例2における中間転写体に対する潤滑剤塗布機構と同様の構成を有するものを用い、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を0.78N(80gf)に設定し、二次転写ローラに対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの潤滑剤の消費量が潤滑剤塊状体の軸方向長さ1cm当たり15mgとなる状態に設定した。

【0093】

潤滑剤塗布機構により潤滑剤を二次転写ローラの表面に塗布することにより、表面に純水を垂らしてからT3秒間が経過した後における二次転写ローラの純水に対する接触角が105°、表面に純水を垂らしてからT3秒間が経過した後における中間転写ベルトの純水に対する接触角が85°(二次転写ローラに係る接触角>中間転写ベルトに係る接触角)となる状態に設定した。

【0094】

以上において、連続して合計20万枚の複写画像を形成する実写テストを行い、1回目の画像形成動作において得られた出力画像および20万回目の画像形成動作において得られた出力画像の各々について、画像かぶりの発生有無および転写材の裏面汚れの発生有無について評価を行ったところ、得られた出力画像はいずれのものも所期の画像濃度を有し、転写材の裏面汚れ等の問題が生じていないものであることが確認された。

【0095】

<比較実験例5>

実験例3で用いた画像形成装置において、二次転写ローラに対する潤滑剤塗布機構において、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を0.29N(30gf)に設定し、二次転写ローラに対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの消費量が軸方向長さ1cm当たり3mgとなる状態としたことの他は、実験例3と同様の実写テストを行ったところ、20万回目の画像形成動作において得られた出力画像には、二次転写ローラのトナー付着による転写材の裏面汚れが発生していることが確認された。

【0096】

＜比較実験例6＞

実験例3で用いた画像形成装置において、二次転写ローラに対する潤滑剤塗布機構において、潤滑剤塊状体のブラシローラに対する押圧荷重を7.84N(800gf)に設定し、二次転写ローラに対する潤滑剤の塗布量が画像形成回数1万回当たりの消費量が軸方向長さ1cm当たり120mgとなる状態としたことの他は、実験例3と同様の実写テストを行ったところ、性能上問題はないが潤滑剤が過剰に供給されるために2次転写部が潤滑剤粉で汚れてしまい、実用に供さないものであることが確認された。

【0097】

【発明の効果】

本発明の画像形成装置によれば、転写工程が行われるに際してトナー像を担持する部材（例えば像形成体や中間転写体）およびトナー像が転写される部材（例えば中間転写体や転写材）の両者の表面特性の相互関係が特定の関係を満足するよう設定された状態において画像形成動作が行われるので、所期の転写特性および現像特性を確実に得ることができ、高い画質の画像を長期にわたって確実に形成することができる。

【0098】

潤滑剤が像担持体の表面に特定の塗布量で継続して塗布される構成とされることにより、長期にわたる画像形成動作が行われた後、更に画像形成動作が行われる場合においても、トナー像を担持する側の部材およびトナー像が転写される部材の両者の表面特性の相互関係が所定の関係を満足する状態を維持すること

ができ、この状態において、画像形成動作が行われるので、所期の現像特性および所期の転写特性を確実に得ることができ、高い画質の画像を長期にわたって確実に形成することができる。

【0099】

潤滑剤が二次転写手段の表面に特定の塗布量で継続して塗布される構成とされていることにより、二次転写手段に付着するトナーを中間転写体上に転移させて確実に除去することができ、転写材の裏面汚れが発生することを確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の画像形成装置の一例における構成の概略を示す説明図である。

【図2】

潤滑剤塗布機構におけるブラシローラと像形成体との当接状態を示す説明図である。

【図3】

本発明の画像形成装置の他の例における構成の概略を示す説明図である。

【図4】

本発明の画像形成装置のさらに他の例における構成の概略を示す説明図である

。

【符号の説明】

1 0 像形成体

1 1 帯電手段

1 2 露光手段

1 3 現像手段

1 4 転写手段

1 4 A 転写ローラ

1 4 B バイアス印加手段

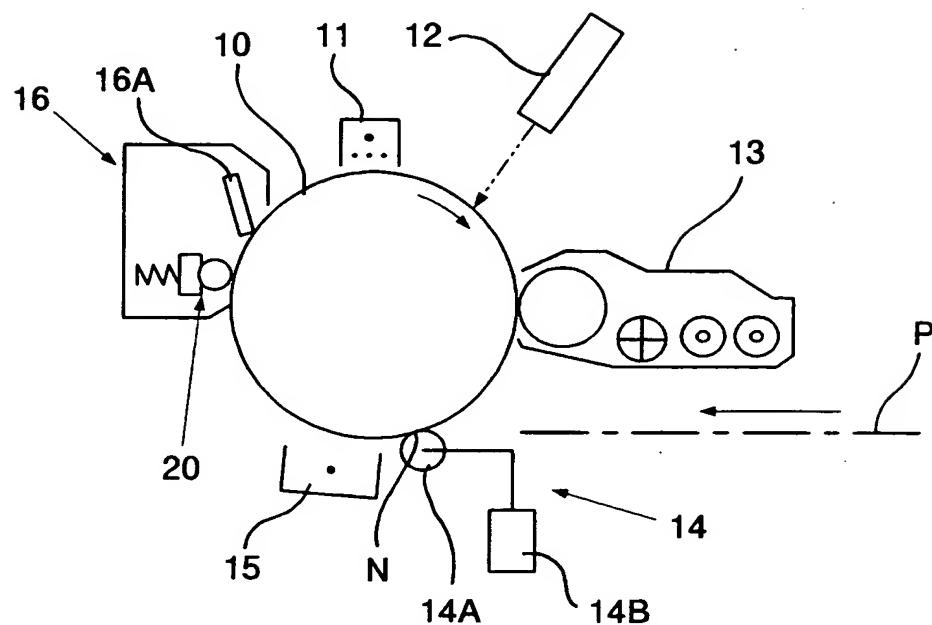
1 5 分離手段

1 6 クリーニング手段

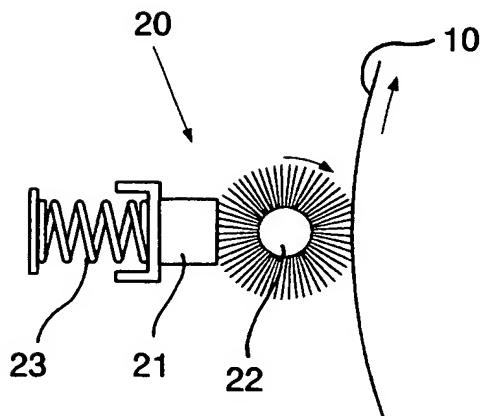
16A クリーニングブレード
20 潤滑剤塗布機構
21 潤滑剤塊状体
22、22Y、22M、22C、22K ブラシローラ
23 押圧手段
N 転写ニップ部
40 中間転写ベルト
41 バックアップローラ
50Y、50M、50C、50K トナー像形成ユニット
51Y、51M、51C、51K 像形成体
52 帯電手段
53 露光手段
54 現像手段
55Y、55M、55C、55K 一次転写ローラ
56 像形成体クリーニング手段
58 二次転写ローラ
60、65 潤滑剤塗布機構
N1Y、N1M、N1C、N1K 一次転写ニップ部
N2 二次転写ニップ部
P 転写材

【書類名】 図面

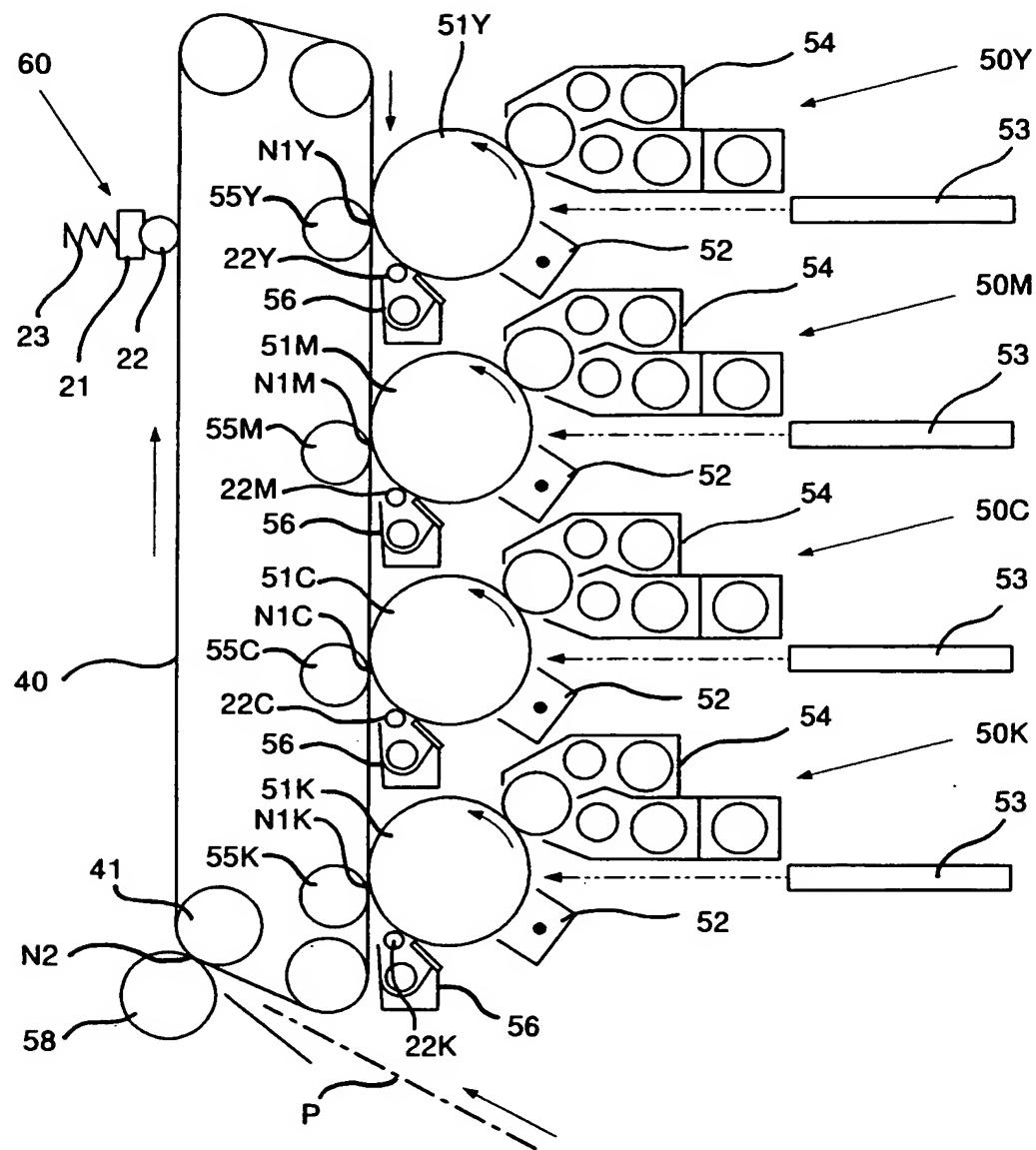
【図 1】



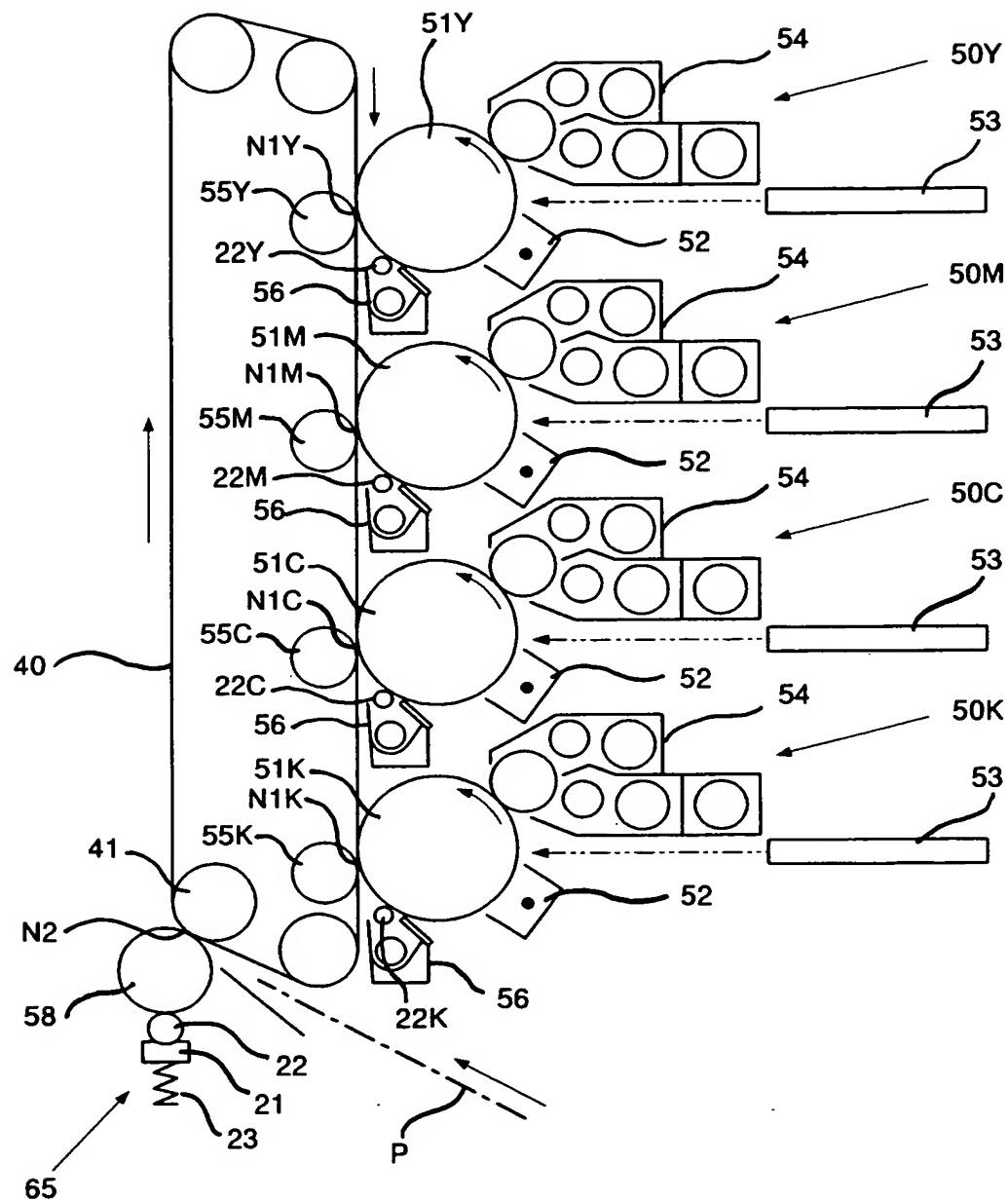
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期にわたる画像形成動作の後、更に画像形成動作が行われる場合においても、所期の現像特性および転写特性を確実に得ることができ、画質の高い画像を長期にわたって確実に形成することができる画像形成装置の提供。

【解決手段】 本発明の画像形成装置は、像担持体上のトナー像を当該像担持体に当接されて設けられた転写手段によって転写するものにおいて、像担持体および当該像担持体よりトナー像が転写される転写側部材の両者の表面特性の相互関係が下記特定の関係を満足する状態とされていることを特徴とする。

関係；像担持体と転写手段との接触領域通過時間をT秒とするとき、表面に純水を垂らしてからT秒間が経過した後における像担持体の純水に対する接触角が、表面に純水を垂らしてからT秒間が経過した後における転写側部材の純水に対する接触角より大きい。

【選択図】 なし

特願2003-043730

出願人履歴情報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカ株式会社
2. 変更年月日 2003年 8月 4日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社
3. 変更年月日 2003年 8月21日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社